



Integrasi STEAM dan Edupreneurship dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar: Pengembangan Berpikir Kritis dan Literasi Digital

Pipit Irawati

Pendidikan Dasar Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

Penulis Korespondensi: pipitirawati79@guru.sd.belajar.id

Abstract. *Mathematics learning in elementary schools is increasingly expected to cultivate twenty-first-century competencies alongside conceptual mastery, yet conventional, teacher-centered instruction often leaves critical thinking and digital literacy underdeveloped. This study examined the implementation of edupreneurship-based mathematics learning through a STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach and its contribution to sixth-grade students' critical thinking and digital literacy. A qualitative descriptive case study was conducted at a private Christian elementary school in Mranggen, Demak Regency, Central Java, involving the sixth-grade teacher, the school principal, parents, and 37 sixth-grade students as participants. Data were collected through participatory observation, in-depth interviews, documentation, field notes, and supporting questionnaires, and were analyzed using an interactive model of data condensation, display, and conclusion drawing, with credibility established through source and technique triangulation. Findings show that STEAM was implemented through an integrated four-week project—the School Minimarket Project—that embedded the ratio concept across five disciplinary dimensions, while edupreneurship values were internalized through authentic entrepreneurial roles and decision-making. Digital technology was used adaptively across three progressive levels, from calculation aids to collaborative communication. These practices jointly stimulated all five Watson-Glaser critical-thinking indicators through contextual, dialogic, and reflective learning experiences. The study suggests that meaningful STEAM-edupreneurship integration does not require complete technological infrastructure but depends on teachers' pedagogical creativity and institutional support for innovation.*

Keywords: *Critical Thinking; Digital Literacy; Edupreneurship; Mathematics Learning; STEAM*

Abstrak. Pembelajaran matematika di sekolah dasar dituntut tidak hanya membangun penguasaan konsep, tetapi juga menumbuhkan kompetensi abad ke-21, sementara pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru masih mendominasi sehingga kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik belum berkembang optimal. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi pembelajaran matematika berbasis edupreneurship dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) serta kontribusinya terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik kelas VI. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal, dilaksanakan di sebuah sekolah dasar swasta berbasis keagamaan Kristen di Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, dengan subjek guru kelas VI, kepala sekolah, orang tua, dan 37 peserta didik kelas VI. Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dokumentasi, catatan lapangan, dan angket sebagai data pendukung, kemudian dianalisis melalui kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan, dengan keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber dan teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa STEAM diimplementasikan melalui proyek terpadu berdurasi empat minggu bernama Proyek Minimarket Sekolah yang menghubungkan konsep rasio dengan lima dimensi disiplin ilmu, sementara nilai-nilai *edupreneurship* diinternalisasi melalui peran wirausaha yang autentik dan pengambilan keputusan bermakna. Pemanfaatan teknologi digital berlangsung adaptif melalui tiga level yang berkembang progresif. Ketiga elemen tersebut secara bersama-sama menstimulasi kelima indikator berpikir kritis Watson-Glaser melalui pengalaman belajar yang kontekstual, dialogis, dan reflektif. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi STEAM-edupreneurship yang bermakna tidak mensyaratkan kelengkapan infrastruktur teknologi, melainkan kreativitas pedagogis guru dan dukungan kelembagaan bagi inovasi.

Kata Kunci: Berpikir Kritis; *Edupreneurship*; Literasi Digital; Pembelajaran Matematika; STEAM.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan dasar menempati posisi strategis dalam membekali generasi muda dengan kompetensi abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Di antara keempat kompetensi tersebut, berpikir kritis memiliki kedudukan yang

menentukan karena menjadi prasyarat bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri, memecahkan masalah kompleks, dan mengambil keputusan secara rasional di tengah deras arus informasi digital. Tuntutan ini menjadi semakin mendesak seiring pergeseran orientasi pendidikan dari sekadar transfer pengetahuan menuju pembentukan individu yang mampu menghadapi dinamika era Society 5.0.

Matematika, sebagai salah satu mata pelajaran inti di sekolah dasar, memiliki peran sentral dalam membangun fondasi berpikir logis dan sistematis. Namun demikian, praktik pembelajaran matematika di banyak sekolah dasar masih didominasi metode ceramah yang bersifat *teacher-centered*, sehingga peserta didik cenderung pasif dan kesulitan menghubungkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata. Kondisi semacam ini kurang kondusif bagi berkembangnya kemampuan berpikir kritis, yang justru membutuhkan stimulus berupa masalah kontekstual dan bermakna.

Berbagai pendekatan inovatif telah dikembangkan untuk merespons persoalan tersebut. Salah satu yang mendapat perhatian luas adalah STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*), yaitu pendekatan interdisipliner yang memadukan berbagai bidang ilmu dalam satu pengalaman belajar yang holistik dan berbasis proyek (Arsy & Syamsulrizal, 2021). STEAM dinilai efektif menjembatani konsep matematika yang abstrak dengan pengalaman belajar yang konkret dan relevan, sekaligus membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nuragnia et al., 2021). Temuan Rahma dan Isralidin (2022) memperkuat argumen ini dengan menunjukkan bahwa penerapan STEAM secara empiris berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik sekolah dasar.

Selain STEAM, penguatan karakter kewirausahaan melalui edupreneurship turut menjadi elemen penting dalam pembaruan pembelajaran matematika. Edupreneurship, yang merupakan perpaduan antara pendidikan dan kewirausahaan, mengarahkan proses belajar pada penanaman nilai kreativitas, kemandirian, inovasi, dan tanggung jawab melalui pengalaman yang autentik (Thayyibi & Subiyantoro, 2022). Relevansinya dengan pembelajaran matematika terletak pada kesamaan substansi keduanya, yaitu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan berbasis data. Choirudin et al. (2025) melalui penelitian metode campuran pada pembelajaran matematika berbasis proyek bernuansa edupreneurship dalam kerangka Kurikulum Merdeka membuktikan bahwa pendekatan ini meningkatkan secara signifikan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas peserta didik.

Dimensi ketiga yang tidak dapat diabaikan adalah literasi digital. Di tengah masifnya digitalisasi, kemampuan memanfaatkan teknologi secara kritis dan bertanggung jawab menjadi kompetensi yang mendesak untuk dikembangkan sejak pendidikan dasar (Nahdi & Jatisunda,

2020). Ketika pemanfaatan teknologi digital dipadukan dengan pendekatan STEAM, pembelajaran matematika berpeluang menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan kebutuhan peserta didik masa kini (Andita & Rafaela, 2023).

Kondisi empiris di lapangan menunjukkan gambaran yang kontradiktif dengan harapan tersebut. Observasi awal dan wawancara pendahuluan yang dilakukan peneliti pada awal tahun 2024 di sebuah sekolah dasar swasta berbasis keagamaan Kristen di Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak, menemukan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi metode konvensional, sebagian besar peserta didik memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal, dan pemanfaatan media digital sangat terbatas akibat keterbatasan infrastruktur sekolah pinggiran. Kondisi keterbatasan sumber daya ini menjadikan konteks penelitian relevan untuk menguji apakah integrasi STEAM dan edupreneurship tetap dapat diimplementasikan secara bermakna tanpa bergantung pada kelengkapan fasilitas.

Kajian-kajian terdahulu umumnya membahas STEAM, edupreneurship, atau literasi digital secara terpisah, atau mengujinya melalui pendekatan kuantitatif yang kurang mampu menangkap kedalaman proses dan pengalaman subjektif pelaku pembelajaran. Penelitian yang secara eksplisit mengaitkan integrasi ketiga elemen tersebut dengan perkembangan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran matematika materi Rasio di kelas VI, khususnya pada konteks sekolah swasta berbasis keagamaan dengan keterbatasan sumber daya, masih relatif terbatas ditemukan dalam literatur.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini disusun untuk mendeskripsikan implementasi pembelajaran matematika berbasis edupreneurship dengan pendekatan STEAM, serta menganalisis kontribusinya terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik sekolah dasar.

2. KAJIAN TEORITIS

Pembelajaran matematika pada hakikatnya diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, bukan sekadar penguasaan prosedural atas rumus dan hitungan. Pergeseran paradigma dari drill-and-practice menuju pembelajaran berbasis konteks dan proyek terbukti meningkatkan motivasi sekaligus kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah dasar (Sari & Prasetyo, 2022). Ketika matematika dipelajari dalam konteks sains, teknologi, rekayasa, dan seni, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara abstrak, tetapi juga memaknai kegunaannya secara nyata (Ferdianto et al., 2022).

STEAM merupakan pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan lima bidang ilmu sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam satu rangkaian pengalaman belajar berbasis proyek (Nur & Nugraha, 2023). Pendekatan ini berakar pada teori konstruktivis yang menekankan bahwa peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan refleksi, bukan melalui transmisi informasi secara pasif. Karakteristik STEAM yang bersifat interdisipliner, kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi proyek menjadikannya kerangka yang relevan untuk pembelajaran matematika di sekolah dasar, sebagaimana ditunjukkan Nuragnia et al. (2021) bahwa keberhasilan implementasi STEAM lebih ditentukan oleh kesiapan dan kreativitas guru daripada kelengkapan sarana teknologi.

Edupreneurship, sebagai perpaduan antara pendidikan dan kewirausahaan, memperkaya pendekatan STEAM dengan menambahkan dimensi karakter dan nilai produktif. Konsep ini bukan sekadar mengajarkan cara berbisnis kepada anak, melainkan menumbuhkan karakter kreatif, mandiri, inovatif, dan bertanggung jawab melalui pengalaman belajar yang autentik (Thayyibi & Subiyantoro, 2022). Sriyanti dan Zanki (2021) mengidentifikasi empat dimensi kemandirian yang dikembangkan melalui edupreneurship, yakni kemandirian emosional, ekonomi, intelektual, dan sosial empat dimensi yang relevan dijadikan lensa untuk membaca bagaimana peserta didik mengalami proses pembelajaran berbasis proyek wirausaha. Ketika diintegrasikan ke pembelajaran matematika, edupreneurship menggeser kedudukan matematika dari sekadar materi hafalan menjadi alat pengambilan keputusan dalam konteks yang bermakna, sebagaimana dibuktikan Choirudin et al. (2025) melalui peningkatan signifikan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik yang belajar matematika berbasis proyek bernuansa wirausaha.

Literasi digital dalam kerangka penelitian ini dipahami sebagai kemampuan peserta didik mengakses, mengevaluasi, dan menciptakan konten menggunakan teknologi digital secara efektif dan bertanggung jawab (Nahdi & Jatisunda, 2020). Rozie dan Pratikno (2023) membedakan dua tahap perkembangan literasi digital yang berbeda secara kualitatif, yaitu digital *consumption* sekadar mengonsumsi konten dan digital *production* memproduksi konten secara aktif. Perbedaan ini penting karena menegaskan bahwa literasi digital bukan keterampilan teknis yang dapat dikuasai sekaligus, melainkan proses bertahap yang membutuhkan motivasi yang relevan, *scaffolding* yang memadai, dan ruang aman untuk bereksperimen (Hanik, 2023).

Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada kerangka Watson-Glaser (Watson & Glaser, 2010, dalam Ni'mah, 2022) yang mencakup lima indikator: pengenalan asumsi (*recognition of assumptions*), analisis argumen (*analyzing argument*),

penalaran deduktif (*deduction*), interpretasi informasi (*information*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion/inference*). Kelima indikator ini memberi kerangka operasional untuk membaca bagaimana kemampuan berpikir kritis muncul dan berkembang dalam aktivitas belajar yang konkret, alih-alih hanya diukur melalui soal-soal bertipe higher order thinking skills yang terlepas dari konteks bermakna.

Secara konseptual, ketiga elemen tersebut STEAM, edupreneurship, dan literasi digital tidak berdiri sendiri, melainkan saling menopang dalam membentuk pengalaman belajar yang kontekstual. STEAM menyediakan kerangka integrasi lintas disiplin, edupreneurship menambahkan dimensi karakter dan otonomi melalui *Self-Determination Theory* yang menempatkan otonomi sebagai salah satu kebutuhan psikologis dasar manusia yang mendorong motivasi intrinsik (Deci & Ryan, 1985), sementara literasi digital berperan sebagai *enabler* yang memperluas akses dan kualitas kolaborasi. Kombinasi ketiganya diprediksi menciptakan kondisi optimal bagi berkembangnya kemampuan berpikir kritis, karena peserta didik didorong untuk aktif bertanya, menganalisis dari berbagai sudut pandang, dan mengambil keputusan berbasis bukti.

Kajian sebelumnya lebih banyak menyoroti STEAM, edupreneurship, atau literasi digital secara terpisah, sementara kajian yang mengintegrasikan ketiganya secara mendalam melalui pendekatan kualitatif pada pembelajaran matematika di sekolah dasar masih relatif terbatas, terlebih pada konteks sekolah dengan keterbatasan sumber daya. Penelitian ini diposisikan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mendeskripsikan secara kontekstual bagaimana ketiga elemen itu bekerja bersama dalam mendukung perkembangan berpikir kritis peserta didik.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus deskriptif tunggal (*single case study*), yang dipilih karena tujuan penelitian adalah memahami secara mendalam proses dan makna implementasi pembelajaran, bukan menguji hipotesis atau mengukur hubungan antarvariabel (Sugiyono, 2020). Penelitian dilaksanakan di sebuah sekolah dasar swasta berbasis keagamaan Kristen di Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, mengikuti jadwal pembelajaran materi Rasio di kelas VI sehingga pengambilan data berlangsung secara alamiah tanpa penyesuaian jadwal kurikulum.

Subjek penelitian ditentukan secara purposif, meliputi satu guru kelas VI sebagai pelaksana pembelajaran, kepala sekolah sebagai pihak yang memberikan dukungan kelembagaan, orang tua peserta didik kelas VI, serta 37 peserta didik kelas VI yang terlibat dalam pembelajaran matematika berbasis *edupreneurship* dengan pendekatan STEAM. Dokumen pembelajaran berupa Modul Ajar dan hasil karya peserta didik turut menjadi sumber data pendukung.

Data dikumpulkan melalui empat teknik yang saling melengkapi. Observasi partisipatif dilakukan terhadap keseluruhan rangkaian pembelajaran, mulai dari perencanaan hingga presentasi dan evaluasi hasil proyek, dengan memperhatikan interaksi guru-peserta didik, keterlibatan aktif peserta didik, manifestasi nilai *edupreneurship*, pemanfaatan teknologi digital, dan indikator berpikir kritis yang muncul selama proses belajar. Wawancara mendalam dilakukan kepada guru untuk menggali strategi dan refleksi pembelajaran, kepada kepala sekolah untuk memahami dukungan kelembagaan, dan kepada peserta didik terpilih untuk memahami pengalaman belajar mereka. Dokumentasi mencakup Modul Ajar, produk proyek peserta didik, serta foto dan video kegiatan pembelajaran. Catatan lapangan digunakan untuk merekam dinamika, interaksi, dan temuan tidak terduga yang muncul selama proses pengumpulan data. Sebagai data pendukung, digunakan pula angket berpikir kritis bagi peserta didik dan angket literasi digital bagi orang tua yang telah divalidasi ahli sebelum digunakan.

Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik, yakni membandingkan informasi dari guru, kepala sekolah, orang tua, dan peserta didik yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Strategi tambahan berupa member checking dan audit trail turut digunakan untuk meningkatkan kredibilitas dan dependabilitas temuan.

Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri atas tiga tahap: kondensasi data, yaitu proses memilih, memfokuskan, dan mengabstraksi data mentah menjadi kategori dan tema yang relevan dengan fokus penelitian; penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif-analitis dan tabel kategorisasi; serta penarikan dan verifikasi kesimpulan yang dilakukan secara berulang dan dikonfirmasi melalui triangulasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi STEAM melalui Proyek Minimarket Sekolah

Hasil observasi dan kajian Modul Ajar menunjukkan bahwa implementasi STEAM pada pembelajaran matematika materi Rasio di kelas VI berlangsung melalui sebuah desain proyek terpadu berdurasi empat minggu yang dinamakan Proyek Minimarket Sekolah. Kelima elemen STEAM diintegrasikan secara organis dalam satu pengalaman belajar yang berpusat pada konteks jual beli sederhana: dimensi sains diwujudkan melalui pengukuran langsung komposisi bahan minuman dengan rasio tertentu; dimensi teknologi melalui pemanfaatan kalkulator digital dan lembar sebar sederhana; dimensi rekayasa melalui perancangan tata letak minimarket dengan skala 1:100; dimensi seni melalui desain logo dan poster harga; sedangkan matematika khususnya konsep rasio menjadi benang merah yang mengikat seluruh aktivitas lintas disiplin tersebut, mulai dari rasio komposisi bahan hingga rasio harga beli dan jual.

Berdasarkan analisis terhadap delapan sesi pembelajaran yang diobservasi, teridentifikasi lima tahapan implementasi yang berulang secara konsisten: pengantar kontekstual, eksplorasi multidisiplin, perancangan solusi, presentasi dan kritik, serta refleksi dan revisi. Pola siklus ini konsisten dengan penekanan STEAM pada pembelajaran berbasis proyek yang iteratif. Guru mengungkapkan bahwa tantangan utama justru terletak pada perencanaan yang menuntut integrasi bermakna antardisiplin, bukan sekadar menempelkan aktivitas seni pada pelajaran matematika.

Temuan ini memperkuat pandangan Nuragnia et al. (2021) bahwa tantangan terbesar implementasi STEAM di sekolah dasar bukanlah keterbatasan fasilitas, melainkan kesiapan dan kreativitas guru untuk bertransformasi dari transmitter pengetahuan menjadi fasilitator eksplorasi. Sejalan dengan itu, Nur dan Nugraha (2023) menegaskan bahwa STEAM pada hakikatnya adalah filosofi pembelajaran yang menekankan integrasi dan relevansi, bukan paket fasilitas yang harus lengkap sebelum implementasi dapat dimulai. Temuan penelitian ini memberikan bukti empiris tambahan bagi argumen tersebut: dengan sumber daya yang relatif terbatas, implementasi STEAM yang bermakna tetap dapat diwujudkan sepanjang guru mengoptimalkan apa yang tersedia secara kreatif dan kontekstual. Kontribusi khas dari temuan ini adalah bahwa keberhasilan implementasi ditentukan oleh kombinasi tiga faktor yang saling menguatkan: komitmen guru untuk bertransformasi, dukungan kepala sekolah dalam menciptakan iklim yang kondusif bagi inovasi, dan desain proyek yang mengintegrasikan kelima elemen STEAM secara bermakna.

Integrasi Nilai-Nilai Edupreneurship

Triangulasi data dari observasi, wawancara, dan dokumentasi karya peserta didik menunjukkan bahwa nilai-nilai edupreneurship diintegrasikan melalui tiga mekanisme yang saling berkaitan. Pertama, desain proyek berorientasi wirausaha, di mana peserta didik menghitung rasio bukan sebagai latihan soal, melainkan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis misalnya menentukan rasio bahan yang paling efisien atau rasio harga jual terhadap harga beli yang menghasilkan keuntungan optimal. Kedua, penugasan peran berstruktur yang mencerminkan tim wirausaha: Direktur Utama, Manajer Produksi, Manajer Keuangan, dan Manajer Pemasaran, dengan tanggung jawab yang nyata dan bermakna bagi setiap anggota kelompok. Ketiga, sistem evaluasi autentik yang menilai kualitas keputusan bisnis dan kemampuan mempertahankan argumen, bukan semata ketepatan hitungan.

Seorang peserta didik yang berperan sebagai Manajer Keuangan mengungkapkan bahwa ia harus menghitung dengan teliti karena kesalahan akan berdampak nyata pada kelompoknya, berbeda dari soal matematika biasa yang konsekuensinya hanya berupa nilai. Pernyataan ini mengindikasikan pergeseran motivasi dari yang bersifat ekstrinsik menuju intrinsik sebuah penanda keterlibatan belajar yang bermakna sebagaimana dijelaskan dalam *Self-Determination Theory* (Deci & Ryan, 1985), yang menempatkan otonomi sebagai salah satu kebutuhan psikologis dasar yang mendorong motivasi intrinsik ketika terpenuhi.

Pembagian peran berstruktur dalam penelitian ini secara langsung mengembangkan empat dimensi kemandirian yang menjadi inti edupreneurship menurut Sriyanti dan Zanki (2021), yaitu kemandirian emosional, ekonomi, intelektual, dan sosial. Temuan ini memperluas hasil Lestari (2021) dan Mutiara dan Prayogi (2024) yang sebelumnya menunjukkan dampak edupreneurship pada aspek kreativitas dan hubungan sosial peserta didik. Kontribusi khas penelitian ini terletak pada penemuan bahwa edupreneurship, ketika diintegrasikan secara organis ke pembelajaran matematika, bukan sekadar metode tambahan, melainkan mengubah relasi epistemis antara guru, peserta didik, dan pengetahuan itu sendiri dari yang semula hierarkis dan berpusat pada guru menjadi lebih dialogis dan berorientasi pada agensi peserta didik, sejalan dengan penguatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas yang ditemukan Choirudin et al. (2025) pada pembelajaran matematika berbasis proyek bernuansa edupreneurship.

Pemanfaatan Teknologi Digital dan Perkembangan Literasi Digital

Dalam konteks keterbatasan infrastruktur, pemanfaatan teknologi digital berlangsung secara adaptif melalui tiga level yang berkembang progresif. Level pertama adalah pemanfaatan digital sebagai alat bantu perhitungan dan akses informasi, misalnya kalkulator

pada aplikasi bawaan telepon pintar guru dan video tutorial singkat yang ditampilkan melalui proyektor. Level kedua adalah pemanfaatan digital sebagai medium produksi konten kreatif, ditunjukkan melalui penggunaan aplikasi desain berbasis web untuk merancang logo dan poster minimarket secara kolektif. Level ketiga adalah pemanfaatan digital sebagai medium komunikasi dan kolaborasi, melalui grup percakapan kelas yang digunakan peserta didik untuk berbagi pertanyaan dan dokumentasi proyek di luar jam pelajaran.

Sejalan dengan tiga level tersebut, peneliti mengamati perkembangan bermakna pada tiga aspek literasi digital peserta didik: aspek akses dan evaluasi informasi, yang tampak dari perilaku pencarian harga bahan secara lebih terarah dan selektif; aspek produksi konten digital, yang tumbuh melalui pengalaman mendesain poster dan logo; serta aspek komunikasi digital yang etis, yang terbentuk melalui norma komunikasi dalam grup kelas. Seorang peserta didik menggambarkan pergeseran cara pandanginya terhadap telepon pintar, dari sekadar alat hiburan menjadi alat yang dapat digunakan untuk menghitung, mendesain, dan mencari informasi harga.

Model tiga level ini sejalan dengan perbedaan Rozie dan Pratikno (2023) antara digital consumption dan digital production sebagai dua tahap perkembangan literasi digital yang berbeda secara kualitatif; temuan penelitian ini menunjukkan bahwa peserta didik sedang berada dalam proses transisi dari level pertama menuju level kedua. Temuan ini juga mengonfirmasi tiga kondisi yang menurut Hanik (2023) diperlukan bagi pengembangan literasi digital yang efektif motivasi yang relevan, scaffolding yang memadai, dan ruang aman untuk bereksperimen yang secara organis tercipta melalui desain Proyek Minimarket Sekolah. Kontribusi khas temuan ini adalah bahwa literasi digital yang bermakna tidak mensyaratkan ketersediaan perangkat individual atau konektivitas internet yang stabil, melainkan dapat dikembangkan secara bertahap melalui pemanfaatan teknologi yang tersedia secara kreatif dan kontekstual sebuah model yang lebih realistis bagi mayoritas sekolah dasar di Indonesia yang masih menghadapi keterbatasan infrastruktur digital.

Kontribusi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Temuan paling substansial dalam penelitian ini berkaitan dengan kontribusi integrasi STEAM-*edupreneurship* yang didukung teknologi digital terhadap kelima indikator berpikir kritis Watson-Glaser (dalam Ni'mah, 2022). Indikator pengenalan asumsi berkembang melalui perdebatan antarkelompok mengenai asumsi yang mendasari keputusan bisnis, misalnya ketika sebuah kelompok mengasumsikan konsumen selalu menyukai produk berukuran besar tanpa mempertimbangkan faktor harga, dan kelompok lain mengajukan pertanyaan kritis yang menuntut evaluasi ulang asumsi tersebut. Indikator analisis argumen berkembang melalui sesi

presentasi dan tanya jawab antarkelompok, misalnya ketika sebuah kelompok mempertahankan keputusan margin keuntungan sebesar 25 persen dengan argumen yang mempertimbangkan biaya kemasan sekaligus daya saing harga.

Indikator penalaran deduktif tampak paling jelas dalam proses kalkulasi rasio bahan menuju penentuan jumlah produk, sebuah proses yang memiliki konsekuensi nyata terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Indikator interpretasi informasi berkembang melalui riset mini mengenai harga bahan dari berbagai sumber, termasuk keputusan mengambil rata-rata harga ketika peserta didik dihadapkan pada informasi harga yang beragam. Indikator penarikan kesimpulan berkembang melalui penyusunan Laporan Bisnis Mini pada akhir proyek, yang menuntut sintesis data dan pengalaman selama proses berlangsung; peneliti mengamati bahwa laporan yang disusun pada akhir proyek menunjukkan argumen yang lebih terstruktur dibandingkan laporan pada awal proyek.

Apabila kelima temuan tersebut disintesis, tampak bahwa integrasi STEAM-edupreneurship-literasi digital membentuk sebuah ekosistem pembelajaran dengan empat karakteristik fungsional yang saling menopang: bersifat kontekstual dan autentik, sejalan dengan penegasan Sari dan Prasetyo (2022) bahwa kontekstualisasi merupakan kondisi yang diperlukan bagi berkembangnya berpikir tingkat tinggi; bersifat dialogis dan deliberatif melalui interaksi multipihak yang terus-menerus menantang asumsi dan menguji argumen, sebagaimana ditemukan Hapsari et al. (2023) sebagai komponen paling kritis dalam pembelajaran berbasis STEAM dan edupreneurship; memberikan otonomi dan agensi nyata kepada peserta didik, yang menjadi bahan bakar motivasi intrinsik menurut Deci dan Ryan (1985); serta memfasilitasi refleksi yang sistematis dan berulang, komponen *self-regulation* yang oleh Facione (1990) ditempatkan sebagai komponen tertinggi dalam hierarki berpikir kritis namun paling sering absen dalam pembelajaran matematika konvensional.

Temuan ini memperkuat dan sekaligus memperluas hasil penelitian terdahulu. Jika Rahmawati dan Widodo (2021) serta Rahma dan Isralidin (2022) menunjukkan dampak STEAM terhadap berpikir kritis secara umum, penelitian ini menambahkan penjelasan mengenai mekanisme spesifik melalui peran wirausaha berstruktur dan konsekuensi nyata dari keputusan berbasis data yang menjelaskan mengapa dampak tersebut dapat terjadi. Kontribusi ini relevan khususnya bagi sekolah dasar dengan keterbatasan sumber daya, karena menunjukkan bahwa perkembangan berpikir kritis peserta didik tidak semata bergantung pada kelengkapan fasilitas, melainkan pada kualitas desain pembelajaran yang kontekstual, dialogis, memberi otonomi, dan memfasilitasi refleksi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis *edupreneurship* dengan pendekatan STEAM dapat diimplementasikan secara bermakna di sekolah dasar melalui desain proyek terpadu yang menghubungkan konsep rasio dengan konteks wirausaha sederhana, sebagaimana terwujud dalam Proyek Minimarket Sekolah. Nilai-nilai *edupreneurship* terintegrasi melalui desain proyek berorientasi wirausaha, penugasan peran berstruktur, dan sistem evaluasi autentik, yang secara bersama-sama menggeser relasi belajar dari yang berpusat pada guru menjadi lebih dialogis dan berorientasi pada agensi peserta didik. Pemanfaatan teknologi digital berlangsung adaptif melalui tiga level yang berkembang progresif, menunjukkan bahwa literasi digital dapat dikembangkan secara bertahap sekalipun dalam kondisi keterbatasan infrastruktur. Ketiga elemen tersebut secara bersama-sama berkontribusi terhadap perkembangan kelima indikator berpikir kritis Watson-Glaser melalui pengalaman belajar yang kontekstual, dialogis, memberi otonomi, dan memfasilitasi refleksi.

Temuan ini mengandung implikasi bahwa keberhasilan integrasi STEAM dan *edupreneurship* dalam pembelajaran matematika tidak ditentukan oleh kelengkapan infrastruktur teknologi, melainkan oleh kreativitas pedagogis guru dan dukungan kelembagaan yang memberi ruang bagi inovasi. Bagi guru matematika sekolah dasar, titik masuk yang realistis untuk memulai transformasi semacam ini adalah merancang satu proyek mini yang mengintegrasikan dua atau tiga elemen STEAM secara bermakna, kemudian mengembangkannya secara bertahap berdasarkan refleksi. Bagi kepala sekolah, temuan ini menegaskan pentingnya menciptakan iklim kelembagaan yang memberi keleluasaan bagi guru untuk bereksperimen. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan pengujian model tiga level pemanfaatan digital pada konteks sekolah dengan tingkat kesiapan infrastruktur yang berbeda, serta kajian lanjutan mengenai dampak jangka panjang pendekatan ini pada siklus proyek yang berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam memaknai temuannya. Sebagai studi kualitatif pada satu satuan pendidikan, temuan bersifat kontekstual sehingga penerapannya pada sekolah dengan karakteristik sumber daya, budaya kelembagaan, atau kesiapan guru yang berbeda perlu dilakukan secara hati-hati dan didukung kajian lanjutan. Penelitian ini juga berfokus pada satu siklus pelaksanaan proyek sehingga belum dapat menangkap dampak jangka panjang pendekatan ini terhadap perkembangan berpikir kritis dan literasi digital peserta didik secara berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Andita, V., & Rafaela, D. (2023). Akselerasi transformasi digital untuk pendidikan berkualitas. *JISMA: Journal of Information Systems and Management*, 2(5), 90–100. <https://doi.org/10.46930/jurnalrectum.v5i2.3023>
- Arsy, I., & Syamsulrizal, S. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) terhadap kreativitas peserta didik. *Biolearning Journal*, 8(1), 24–26. <https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v8i1.1019>
- Choirudin, C., Anwar, M. S., Jannah, S. R., Sari, D. M., Luthfi, D. A., Santiago, P. V. da S., & Ningtyas, D. P. (2025). Pembelajaran edupreneurship berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan 4C siswa dalam Kurikulum Merdeka. *Center of Education Journal (CEJou)*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.55757/cejou.v6i1.603>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report)*. The California Academic Press.
- Ferdianto, Y., Handayani, N., Falasyifa, N., Faridh, A., & Fahmy, R. (2022). Implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika untuk menyongsong era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Tadris Matematika UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 432–440.
- Hanik, E. U. (2023). Self directed learning berbasis literasi digital pada pandemi Covid-19. *Elementary Islamic Teacher Journal*, 1(1), 26–31. <https://doi.org/10.32534/joise.v1i1.4665>
- Hapsari, D., Kurniasari, I., & Rahmawati, F. (2023). Integrasi STEAM dan edupreneurship berbasis digital dalam pembelajaran di sekolah dasar: Studi kasus di SD Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 8(2), 67–82.
- Lestari, M. (2021). Penerapan eco-edupreneurship dalam pembelajaran tematik di SD Negeri 3 Bantul: Studi kualitatif deskriptif. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 11(2), 89–103.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- Mutiara, I., & Prayogi, A. (2024). Pembentukan kreativitas wirausaha Islami melalui program edupreneurship di SMP Islam Pekalongan. *Jurnal Pendidikan IPS*, 5, 10–22. <https://www.jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/JP-IPS/article/view/3214>
- Nahdi, D. S., & Jatisunda, M. G. (2020). Analisis literasi digital calon guru SD dalam pembelajaran berbasis virtual classroom di masa pandemi Covid-19. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 6(2), 116–123. <https://doi.org/10.31949/jcp.v6i2.2133>
- Ni'mah, N. (2022). Analisis indikator berpikir kritis terhadap karakter rasa ingin tahu dalam Kurikulum 2013. *Anterior Jurnal*, 22(Special-1), 118–125. <https://doi.org/10.33084/anterior.v22iSpecial-1.3220>
- Nur, N., & Nugraha, M. S. (2023). Implementasi model pembelajaran STEAM dalam meningkatkan kreativitas peserta didik di RA Al-Manshuriyah Kota Sukabumi. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 1(5), 73–93. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i5.158>

- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021). Pembelajaran STEAM di sekolah dasar: Implementasi dan tantangan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(2), 187–197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Rahma, & Isralidin. (2022). Implementasi STEAM meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD Negeri 1 Bireuen. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 3(1), 33–37.
- Rahmawati, F., & Widodo, A. (2021). Penerapan pendekatan STEAM di sekolah dasar: Dampak terhadap kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 143–157.
- Rozie, F., & Pratikno, A. S. (2023). *Media pembelajaran digital dalam pembelajaran di sekolah dasar*. Rena Cipta Mandiri.
- Sari, N., & Prasetyo, D. (2022). Pembelajaran matematika berbasis konteks dan proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 30–44. <https://doi.org/10.62388/jpdp.v1i1.5>
- Sriyanti, S., & Zanki, A. S. (2021). Best practice edupreneurship berbasis pembelajaran sentra berkebun di PAUD Darussalam Bojonegoro. *Al-Hikmah: Indonesian Journal of Early Childhood Islamic Education*, 5(1), 51–62. <https://doi.org/10.35896/ijecie.v5i1.181>
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kualitatif* (Edisi ke-3). Alfabeta.
- Thayyibi, M. I., & Subiyantoro, S. (2022). Konsep edupreneurship dan urgensinya bagi lulusan perguruan tinggi. *Jurnal Eduscience*, 9(1), 77–91. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i1.2538>